ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 DÉCEMBRE 1915.

PRÉSIDENCE DE M. Ed. PERRIER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Secrétaire perpétuel** présente à l'Académie les *Procès-verbaux des séances de l'Académie tenues depuis la fondation de l'Institut jusqu'au mois d'août* 1835, publiés, conformément à une décision de l'Académie, par MM. les Secrétaires perpétuels. Tome VI : 1816-1819.

M. le **Secrétaire perpétuel** présente à l'Académie le *Catalogue de* 14263 *étoiles comprises entre* + 16° *et* + 24° (*zone photographique de Paris*), *observées en* 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, *réduites à* 1900.0, publié et imprimé par l'Observatoire d'Abbadia.

ÉLECTIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à l'élection d'un de ses Membres qui devra occuper, dans la première Section de la *Commission technique de la Caisse des Recherches scientifiques* (Section de Médecine et de Chirurgie), la place laissée vacante par le décès de M. *Ch. Bouchard*.

M. **A. Laveran** réunit la majorité des suffrages.

CORRESPONDANCE.

M[me] **Viguier-Tessier** adresse des remercîments pour la distinction que l'Académie a accordée aux travaux de son mari, mort au champ d'honneur.

Mme **L. Loisel** adresse des remercîments pour la distinction que l'Académie a accordée aux travaux de son mari.

MM. **Albert Anthiaume**, **Jean Escard**, **F. Marguet** adressent des remercîments à l'Académie pour les distinctions que l'Académie a accordées à leurs travaux.

M. **H. Douvillé**; MM. **Jules Amar**, **E. Carvallo**, **L. Mengaud**, **L. Nattan-Larrier** adressent des remercîments pour les subventions qui leur ont été accordées sur la *Fondation Loutreuil*.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

1° *Déclarations de l'*Institut *et des* Universités de France *à propos du manifeste des intellectuels d'Allemagne.*

2° *Mines et tranchées*, par Henry de Varigny.

3° *Recherches sur la Géologie agricole et l'Hydrologie de la Beauce*, par G.-F. Dollfus. (Présenté par M. H. Douvillé.)

HORLOGERIE. — *Un échappement d'horloge au treizième siècle.* Note de M. **Ch. Fremont**, présentée par M. L. Lecornu.

Le plus ancien mécanisme connu d'horloge à poids est celui que fit exécuter, vers 1370, Charles V, roi de France.

L'échappement, dit *à roue de rencontre*, qui existe dans ce mécanisme du XIVe siècle, est donc le plus ancien; et comme l'ouvrier Henri de Vic qui construisit cette horloge était Wurtembergeois, on a admis jusqu'ici que l'invention de l'échappement était d'origine allemande.

Or il n'en est rien, car dans un manuscrit dessiné de 1240 à 1251, par l'architecte *français* Villard de Honnecourt (près Cambrai), il y a une horloge à poids de type primitif, comportant un échappement par chocs successifs sur une corde, précurseur de l'échappement à roue de rencontre.

La figure 1 représente, d'après Villard de Honnecourt, le mécanisme à

corde faisant tourner sur un axe vertical la statue d'un ange, avec une vitesse telle que l'ange ait toujours son doigt tourné vers le Soleil.

La légende de cette figure est écrite en patois picard :

« Par chu fait om un angle tenir son doit ades vers le Solel. »

(Par ce moyen fait-on qu'un ange tienne son doigt tourné vers le Soleil.)

Ce dessin original, seul, ne permet pas de saisir facilement le fonction-

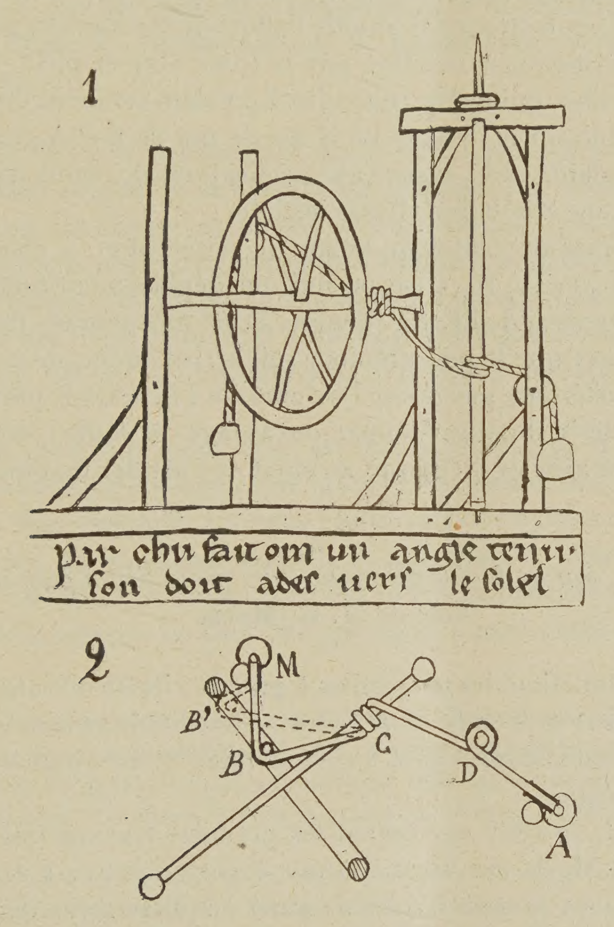


Fig. 1 et 2. — Échappement d'horloge du XIIIe siècle.

nement de la machine, mais en le complétant par sa projection horizontale (*fig.* 2), on comprend mieux comment opérait cet échappement pour arrêter périodiquement l'effort de traction du poids moteur.

En outre, il est nécessaire de supposer la corde enroulée dans le sens indiqué au point C (*fig.* 2), c'est-à-dire dans le sens contraire de celui qui est tracé sur le dessin original (*fig.* 1).

La corde, tendue à une de ses extrémités par un poids antagoniste A, est tirée à l'autre extrémité par un poids moteur M, et passe sur le bras B d'un volant, près de la couronne.

Sous l'effort de traction de la corde, agissant à l'extrémité de ce bras de levier, le volant est entraîné.

Quand le bras B est arrivé en B', il coince la corde prise entre la couronne et le bras du volant, et en outre appuyée contre le pilier.

La somme de ces frottements annule l'effort de traction du poids moteur, et le volant, continuant sa rotation par la force vive acquise, donne alors, sur la corde, un choc qui le fait rebondir. Le volant retourne donc vivement en arrière, produisant la détente de la corde qui se met à glisser à la fois sur l'arbre du volant, en C, et sur l'axe vertical, en D, tandis que le poids A redescend avec une très faible vitesse initiale.

Ces mouvements alternatifs du volant se réitèrent et, à chaque fois que le volant est entraîné en B', il se produit un déplacement angulaire de la statue qui tourne ainsi de l'Est à l'Ouest, et ce mouvement de rotation se continue jusqu'à ce que le poids moteur soit arrivé au bas de sa course.

Le silence mystérieux gardé sur l'origine de l'invention paraît avoir été motivé par le désir d'impressionner davantage la foule ; cette manière d'agir cadre bien avec ce qu'on sait au sujet de l'art des thaumaturges.

PHYSIQUE. — *Sur la double détonation des projectiles à grande vitesse.* Note de M. G. **Moch**.

La double détonation des projectiles à grande vitesse initiale, qui, sous le nom de *claquement de la balle et de l'obus*, a fait l'objet d'une Communication de M. le commandant Agnus à l'Académie (¹), est un phénomène bien connu depuis 30 ans.

C'est, en effet, de 1885 que datent les premiers travaux qui ont conduit le professeur E. Mach, de Vienne, à une théorie dont on a consacré l'originalité en donnant le nom d'*onde de Mach* au phénomène décrit et expliqué par ce savant. Les capitaines Journée et de Labouret, de l'artillerie française, conclurent ensuite à une explication différente, qu'admit le général Sebert. Mach reprit alors ses études (1888 et 1889) et sa théorie prévalut, ainsi que l'a montré le capitaine Hartmann, de l'artillerie française (*Revue d'Artillerie*, octobre 1890, février et mars 1891). A la même époque,

(¹) *Comptes rendus*, t. 160, 1915, p. 733.

j'avais fait des observations analogues que j'ai résumées en m'appuyant sur les théories de Mach, dans une Note ajoutée à la troisième édition de mon Ouvrage : *La Poudre sans fumée et la tactique* (mars 1891). Cette dernière Note est comme un résumé anticipé de la Communication qui vient d'être faite à l'Académie.

PHYSIQUE. — *Sur un appareil d'induction pour la recherche des projectiles.* Note de MM. **P. Le Rolland** et **A. Carpentier**, présentée par M. G. Lippmann.

Dans une Note à l'Académie du 3 novembre 1914, M. Lippmann a recommandé l'emploi de la balance de Hughes pour déceler les projectiles dans le corps des blessés et insisté sur les avantages que pouvait présenter pour la chirurgie militaire cet appareil simple, portatif et commode [1].

Dans la balance de Hughes, les forces électromotrices induites, dans les secondaires des deux bobines d'induction identiques, s'équilibrent, et cet équilibre est détruit si l'on approche une masse métallique de l'une des bobines.

Un effet identique peut être obtenu par l'emploi d'un seul système d'induction disposé de façon que la force électromotrice induite résultante soit nulle. Par exemple, on peut réaliser un tel système à l'aide de deux bobines dont les axes sont dans le même plan et telles que le plan des spires de l'une soit normal au plan des spires de l'autre [2].

Nous allons décrire le dispositif qui nous a paru réaliser la sensibilité la meilleure.

La bobine inductrice est analogue au primaire d'une bobine d'induction ordinaire (noyau de fer doux et gros fil). La bobine induite est à fil fin; elle est fixée à l'une des extrémités du primaire dans une position telle qu'aucun son ne se fait entendre dans un téléphone mis dans son circuit quand un courant interrompu circule dans le primaire.

Ce courant est celui d'une pile ou d'un accumulateur de 2 volts qui entretient un trembleur, par le jeu duquel, à chaque fermeture du contact, le courant passe en court-circuit dans le primaire. A cet effet, l'électro-aimant du trembleur est en

---

(1) A la séance du 20 septembre 1915, M. Lippmann a déjà présenté un appareil de M. A. de la Baume-Pluvinel qui est une application directe de la balance de Hughes.

(2) Dans une lettre à Graham Bell, M. Hopkin décrit un appareil formé de deux bobines rectangulaires et croisées à angle droit l'une dans l'autre. Voir G. Bell, *American Journal of Science*, t. 25, 1883, p. 27.

dérivation sur le contact. Un condensateur est également mis aux bornes de la coupure.

Dans ces conditions, la sensibilité d'un appareil dont la bobine induite a 10^{cm} de diamètre est telle qu'une balle allemande peut être décelée à 8^{cm} de la surface de la bobine. Les métaux non magnétiques ont également une action sensible quoique moindre.

Nous avons réalisé sur le même plan un appareil de dimensions réduites (la bobine induite à 1^{cm} de diamètre) et fonctionnant avec le même courant. Il est destiné, recouvert d'une gaine de caoutchouc stérilisée, à être introduit dans la plaie opératoire et à guider le chirurgien pour l'extraction du projectile. Pour la balle allemande sa sensibilité est de 3^{cm} à 4^{cm}.

L'appareil a l'avantage d'être équilibré au point de vue de l'induction par construction et de ne pas nécessiter de réglage. Sa sensibilité, bien meilleure que celle de la balance de Hughes pour la même source de courant, tient à ce qu'on utilise une seule bobine inductrice et qu'on peut renforcer le champ inducteur par un noyau de fer sans nuire à l'obtention du silence qui correspond à l'équilibre.

ÉLECTRICITÉ. — *L'influence électrique dans une cellule à paroi isolante et à noyau liquide.* Note de M. **Louis Malclès**, présentée par M. E. Bouty.

Ce travail est une contribution à l'étude des diélectriques hétérogènes réduits à une forme élémentaire.

J'ai déjà signalé [1] qu'une nappe liquide isolante, soumise à l'action prolongée du champ, finit par acquérir une distribution superficielle toujours très voisine de celle qui se produit en milieu conducteur.

Lorsque la lame est une électrolyte (eau), l'équilibre électrostatique est immédiat, mais si c'est un isolant (huile de vaseline) la distribution finale se fait lentement par le courant résiduel.

Pour soutenir la nappe dans le champ, j'avais imaginé d'abord de verser le liquide dans une cellule d'ozokérite, substance parfaitement isolante, mais ne résistant pas suffisamment à l'action prolongée de certains liquides. Le résultat est plus sûr et la manipulation moins laborieuse si la cellule est en quartz coulé, milieu inaltérable au contact des liquides et aussi réfractaire que l'ozokérite à la pénétration des charges.

---

[1] *Thèse*, 1909, Gauthier-Villars.

La cellule est faite de deux disques de quartz réunis par une couronne de verre. La cavité a 4^{cm} de diamètre et 7^{mm} d'épaisseur. Le liquide y est introduit par une petite ouverture latérale.

Les armatures du condensateur sont séparées par une couronne de paraffine qui supporte aussi la capsule de quartz et la maintient à une petite distance (1^{mm}) des armatures. Le champ du condensateur est diaphragmé par une zone de garde qui intercepte le flux dans la région de la couronne de verre et ne le laisse agir sur l'électromètre qu'au centre de la capsule. Les variations de l'effet d'influence, lorsque la capsule est vide ou pleine, sont indiquées par un électromètre sensible.

1° Des mesures ont d'abord été faites sur le quartz coulé afin de bien définir ses qualités diélectriques. L'échantillon était une lame de 2^{mm} d'épaisseur et de même diamètre que la capsule. L'effet d'influence, sous l'action du champ, fut équilibré à l'aide de notre balance électrostatique, d'abord en l'absence de la lame, puis en présence de la lame. Ces opérations ne révélèrent aucun effet résiduel appréciable. La charge et la décharge simultanées des condensateurs en équilibre, sous le contrôle permanent de l'électromètre, purent s'accomplir sans entraînement notable de l'image. Cet entraînement a été, au contraire, appréciable avec une lame de quartz parallèle, ce qui prouve que le quartz coulé est un meilleur isolant que le quartz cristallisé, toujours doué, d'après J. Curie, d'une faible conductibilité.

Soient E la distance maintenue constante entre les armatures du condensateur, e l'épaisseur de la lame de quartz, K sa constante diélectrique, m et m' les charges recueillies par l'électromètre dans les expériences faites avec la lame et sans la lame, on a évidemment

$$\frac{E}{E - e + \frac{e}{K}} = \frac{m}{m'} = \frac{d}{d'},$$

d et d' étant les déviations observées sur l'échelle. En faisant, d'après les données de l'expérience,

$$E = 8^{mm},8, \qquad e = 2^{mm}, \qquad d = 172^{mm}, \qquad d' = 141^{mm},$$

on obtient pour K la valeur 4,86.

2° En opérant sur la capsule de quartz remplie de liquide et accomplissant sur cette cellule les mêmes opérations que sur la lame, on constate : 1° qu'avec le mercure et l'eau il n'y a ni modification d'équilibre ni effet résiduel apparent après la charge ou la décharge, ce qui s'explique par le déplacement très rapide des ions électrolytiques dans l'eau et par une dis-

tribution de ces ions identique à celle des ions métalliques dans le mercure, ou du moins très voisine; 2° que l'équilibre est encore le même, mais n'est pas instantané, si le liquide est un isolant tel que l'huile de vaseline, l'essence de térébenthine, l'éther de pétrole, auxquels cas la décharge des condensateurs accuse un courant de retour dû à la recombinaison très lente des ions dans la nappe. La mesure des vitesses de recombinaison déduite de l'observation du courant est une méthode que nous avons déjà appliquée à la mesure des conductibilités de quelques liquides très isolants n'altérant pas l'ozokérite. L'emploi de la capsule de quartz permet d'étendre cette méthode à tous les liquides.

RADIOACTIVITÉ. — *Sur la charge du recul radioactif.* Note de M. L. **Wertenstein**, présentée par M. G. Lippmann.

On admet généralement que les atomes de recul partent dès le début avec une charge positive. Cette opinion est basée sur le fait que lesdits atomes se comportent, après leur arrêt, comme des ions positifs monovalents; elle a reçu une confirmation apparente dans les travaux de MM. Makower et Russ qui ont pu mettre en évidence la déviation des rayons *a* (atomes du recul, suivant la terminologie de Mme Curie) dans le champ magnétique et électrique.

Le problème de la charge du recul présente quelque intérêt théorique, car sa solution est essentielle pour le développement de nos idées sur le mécanisme d'une transformation à rayons α. Il a également une importance d'ordre expérimental, car la charge des atomes du recul apparaît nécessairement dans les mêmes conditions que la charge des rayons α et peut constituer une source d'erreur dans la détermination de la charge d'une particule α. Pour ces raisons je me suis proposé d'étudier la question de la charge du recul, par la méthode directe, c'est-à-dire par la méthode du cylindre récepteur. J'ai choisi comme cas à étudier celui du Ra D projeté dans la transformation du Ra C. Ce choix s'imposait car le Ra C est actuellement la seule substance de vie pas trop courte, dont on puisse réaliser des couches infiniment minces, suffisamment actives pour rendre les mesures de charge possibles. Toutefois la complexité du Ra C entraîne quelques difficultés d'interprétation qui seront discutées plus loin.

Pour étudier la charge des rayons *a*, j'ai mis à profit leur extrême absorbabilité dans la matière, qui fait qu'une légère feuille d'aluminium battu

les arrête complètement. J'ai utilisé le dispositif devenu classique dans les mesures de charge constitué par la source, un système de diaphragmes convenables et le cylindre récepteur, le tout contenu dans un appareil vidé au plus haut degré possible et placé dans un champ magnétique puissant. J'ai mesuré la charge reçue par le récepteur, la source étant constituée par un dépôt de Ra C : 1° lorsque les rayons n'avaient aucun obstacle à traverser; 2° lorsqu'ils étaient filtrés au travers d'un écran en feuille d'aluminium battu, de $0^{\mu},7$ d'épaisseur; 3° lorsqu'ils avaient à traverser une feuille d'aluminium de $0^{mm},05$ d'épaisseur, suffisante pour arrêter tous les rayons α. D'après ce qui vient d'être dit, la différence entre (1) et (2) donne la valeur de la charge des rayons a, la différence entre (2) et (3) mesure la charge des rayons α. Un dispositif électromagnétique commandé du dehors permettait de déplacer les écrans sans avoir à ouvrir l'appareil vidé et de réaliser successivement les conditions (1), (2) et (3). De cette manière on pouvait effectuer, dans une seule expérience, toutes les trois séries de mesures (1), (2) et (3). Chaque série était représentée par une courbe dressée en fonction du temps, ce qui permettait de réduire les mesures au même instant.

Le vide très élevé nécessaire aux expériences de ce genre est obtenu à l'aide d'une pompe moléculaire de Gaede, associée à une pompe à enveloppe; la pression résiduelle était mesurée à l'aide d'un manomètre absolu de Knudsen, étalonné par comparaison avec une jauge de Mac-Leod. L'emploi de la pompe moléculaire a l'avantage d'enlever les vapeurs aussi bien que les gaz; l'emploi du manomètre de Knudsen permet de mesurer *la pression totale*, qu'elle soit due aux vapeurs ou aux gaz, et non pas la pression partielle des gaz non condensables, comme cela a lieu pour la jauge de Mac-Leod. Je remarquerai en passant que j'ai eu l'occasion d'étudier dans ce travail le fonctionnement de la pompe moléculaire, et j'ai pu m'assurer que les grands avantages de ce puissant appareil sont nécessairement limités par le dégagement continuel des gaz et des vapeurs absorbés par les surfaces des corps solides. Il en résulte que la vitesse de raréfaction n'est pas aussi grande qu'elle apparaît, lorsqu'on suit sa marche avec une jauge de Mac-Leod. Il suffira de dire que je n'ai jamais pu mesurer, à l'aide du manomètre absolu, de pression inférieure à 0,6 dyne par centimètre carré, alors que la jauge de Mac-Leod indiquait une pression de l'ordre de $\frac{1}{1000}$ dyne : cm^2 au bout de quelques minutes. Les résultats auxquels a conduit ce travail peuvent être formulés comme il suit :

Dans le meilleur vide que j'ai pu atteindre, $\frac{6}{10}$ de dyne : cm^2, les atomes

de Ra D projetés ne portent pas de charge électrique. Lorsque la pression s'élève, ils acquièrent une charge positive graduellement croissante qui atteint et peut même dépasser la valeur de la charge des rayons α. L'interprétation de ces résultats semble évidente. Les atomes de Ra D ne sont pas chargés au moment de leur production. Leur charge positive n'est qu'une conséquence de leurs chocs contre les molécules du gaz ambiant, chocs qui provoquent la séparation d'un ou de plusieurs électrons de l'atome radioactif. Dans cette manière de voir la pression, sous laquelle le rayonnement du recul atteint une charge moitié de celle des rayons α, et où par conséquent chaque atome de Ra D acquiert en moyenne une charge élémentaire, correspond à un chemin libre des atomes projetés, égal à la distance de la source au récepteur. On peut comparer la valeur du chemin libre trouvée de cette manière à la valeur tirée des propriétés ionisantes des rayons *a*, dans l'hypothèse que chaque choc conduit à la production d'une paire d'ions. C'est ainsi qu'on trouve dans ces expériences que le parcours libre à la pression de 1 dyne : cm^2 est égal à 100^{mm} environ, alors que le même parcours calculé à partir de l'ionisation produite serait égal à 90^{mm}, car le chemin libre d'une particule du Ra C calculé dans la même hypothèse pour la portion initiale du parcours est égal à $\frac{760.980.1,35}{2300} = 440^{mm}$ et les rayons *a* ionisent au commencement de leur course cinq fois mieux que les particules α. La concordance entre la valeur théorique et la valeur expérimentale du chemin libre est tout à fait satisfaisante.

Les atomes de Ra D sont capables de perdre plus d'un électron et acquérir des charges polyvalentes. Ceci résulte du fait que la charge du recul peut devenir égale, sous une pression suffisante, à la charge des rayons α. Or, à la pression atmosphérique, les atomes du recul se comportent comme des ions monovalents. Les dissociations des atomes radioactifs, dans les premiers chocs avec les molécules, sont donc suivies de recombinaisons lorsque la vitesse des atomes diminue. Ce jeu des dissociations et des recombinaisons démontre l'analogie étroite qui existe entre les rayons *a* et les rayons-canaux.

La généralisation des résultats précédents, pour les autres cas des transformations radioactives, ne peut être faite qu'avec certaines restrictions, à cause du caractère particulier des transformations du Ra C. En effet, le parent immédiat du Ra D, le Ra C′, a une vie tellement courte qu'on peut supposer que ces atomes, chargés positivement à leur naissance, par suite

du rayonnement β du Ra C_1, conservent cette charge positive au moment de leur destruction. S'il en est ainsi et si, ce qui semble probable, le mécanisme d'une transformation à rayons α est toujours identique à lui-même, les autres cas des transformations radioactives à rayons α devraient conduire à *des atomes chargés négativement*. Pour trancher cette question, je me propose d'étudier, par la même méthode, la charge des atomes de Ra B.

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur la série des sels hydroxo-pentamino-platiniques.* Note [1] de MM. L. **Tschugaeff** et W. **Khlopine**, présentée par M. A. Haller.

Dans une Note récente l'un de nous a décrit, en commun avec M. Wladimiroff [2], une série intéressante de dérivés du platine tétravalent, dont la constitution peut être représentée par la formule générale $[Pt\,5NH^3Cl]X^3$. Presque simultanément avec ce travail nous avons réussi à préparer un certain nombre de sels appartenant à une autre série tout à fait analogue, $[Pt\,5NH^3(OH)]X^3$ qu'on peut désigner comme *hydroxo-pentamino-platinique*.

Le carbonate de cette nouvelle série est facilement préparé par l'action de l'ozone sur le chlorure de Peyrone (1^g),

$$\begin{matrix} NH^3 \\ NH^3 \end{matrix} \vdots Pt \begin{matrix} Cl \\ Cl \end{matrix}$$

en présence de carbonate d'ammonium (2^g) et d'ammoniaque en excès. On fait passer dans ce mélange un courant d'ozone assez fort, pendant 2 ou 3 heures, en agitant soigneusement. Au bout de ce temps la couleur jaune du chlorure de Peyrone disparaît, et il se forme un précipité abondant du carbonate du dérivé hydroxylé. Celui-ci est presque insoluble dans l'eau, mais facilement soluble dans l'acide acétique dilué qui en chasse l'acide carbonique en engendrant l'acétate $[Pt\,5NH^3(OH)]Ac^3$. La solution acétique, ainsi obtenue, peut servir comme point de départ pour préparer les autres sels de la série $[Pt\,5NH^3(OH)]X^3$ qui en sont précipités par les acides correspondants (HCl, HNO^3, etc.). Nous avons préparé et analysé le *chlorure* $[Pt\,5NH^3(OH)]Cl^3.H^2O$ qui présente des tables rhombiques et le *nitrate* $[Pt\,5NH^3(OH)](NO^3)^3$ qui cristallise en aiguilles anhydres.

---

(1) Séance du 15 novembre 1915.

(2) L. Tschugaeff et N. Wladimiroff, *Comptes rendus*, t. 160, 1915, p. 840.

Tous les deux sont modérément solubles dans l'eau froide, beaucoup plus facilement solubles dans l'eau bouillante. Les trois atomes de chlore ainsi que les groupes NO^3 y possèdent le caractère d'ions. Par contre le groupe hydroxyle est complètement masqué tout comme l'atome de chlore dans la série $[Pt\,5NH^3Cl]X^3$. Nous n'avons pas réussi à substituer cet hydroxyle par un halogène ni par un autre atome ou résidu négatif.

En accord complet avec la structure admise pour notre série se trouvent aussi les valeurs de la conductivité moléculaire. Les mesures ont été faites avec le chlorure ($t = 25°$) :

n..............	422,8	444,8
v..............	500	1000[1]

De plus, la trivalence de l'ion $[Pt\,5NH^3(OH)]^{+++}$ a été confirmée au moyen de la méthode de Schulze et Freundlich, qui est basée sur la coagulation des solutions colloïdales du trisulfure d'arsenic par action des électrolytes. Nous avons constaté, en effet, que, d'après son pouvoir coagulant, le chlorure $(Pt\,5NH^3OH)Cl^3$ se range complètement parmi les sels complexes qui donnent par dissociation des ions trivalents, tels que les sels lutéo-cobaltiques $(Co\,6NH^3)X^3$, etc.

La propriété la plus curieuse de la série hydroxo-pentamino-platinique est l'analogie qu'elle présente d'une part avec les séries $(Pt\,5NH^3Cl)X^3$ et $(Pt\,6NH^3)X^4$ et, d'autre part, avec les sels de baryum. Les deux séries pentamino-platiniques correspondent à des bases fortes; elles sont caractérisées par l'insolubilité presque absolue de leurs carbonates, et surtout des sulfates, dans l'eau pure et par la solubilité de ces sels dans les alcalis fixes. Enfin, les chlorures $(Pt\,5NH^3Cl)Cl^3$, $[Pt\,5NH^3(OH)]Cl^3$ et $(Pt\,6NH^3)Cl^4$ sont réduits d'une façon parfaitement analogue par agitation avec du zinc en solution légèrement acidulée par l'acide chlorhydrique. C'est toujours le chlorure de la base I de Reiset $(Pt\,4NH^3)Cl^2$ qui prend naissance dans ces conditions.

GÉOLOGIE. — *Sur l'hydrologie souterraine de l'Alviella (Portugal).* Note (1) de M. **Fleury**, présentée par M. L. De Launay.

Sous le nom d'*Alviella*, on désigne à la fois un affluent de droite du Tage, le Rio Alviella, et une résurgence, « a nascente dos Olhos-d'Agua » dont

(1) Séance du 29 novembre 1915.

les eaux alimentent le Rio et aussi Lisbonne qu'elles gagnent par une canalisation de 114^{km}.

La résurgence est située aux Olhos-d'Agua, à l'extrémité inférieure d'une petite gorge parcourue par le Rio d'Amiaes, ouverte dans un îlot de Dogger calcaire qui perce la nappe tertiaire de l'ancien golfe du Tage et jalonne le bord méridional du chenal effondré qui longe le Massif de Porto-de-Moz. Elle a été fixée en ce point par l'affleurement du Dogger qui est la prolongation au delà du chenal de celui du Massif de Porto-de-Moz et par la dislocation transversale qui a coupé ce chenal en deux tronçons.

Son bassin d'alimentation est constitué par le plateau de Santo Antonio délimité par les sillons de Mendiga et de Mira-Minde. Toutefois, il n'est pas démontré que les eaux des poljes de Mira-Minde et de Mendiga ne franchissent pas les lignes de fracture des sillons.

La résurgence est directement alimentée par les précipitations atmosphériques. Son débit, qui descend rarement au-dessous de 30000^{m^3} par 24 heures, subit des variations saisonnières importantes et souvent aussi des variations brusques. En général, sa courbe s'élève très rapidement et ne s'abaisse qu'assez lentement.

Le plateau de Santo Antonio est constitué par le Dogger calcaire, faillé, corrodé, dénudé, disposé en cuvette peu accusée. Il n'y a aucune couche superficielle filtrante continue, mais seulement de la terre de décalcification parfois transformée en terra-rossa imperméable et accumulée dans les dépressions et les crevasses des lapiés. Les formations lapiaires y sont très développées partout. Durant l'été dernier; j'ai pu explorer plus de cent cavernes (*lapas*) et abîmes (*algares*). Les plus profonds mesurent 95^m; presque tous sont obstrués. Certains ont des poches d'eau ou des dépôts stalactiformes indiquant d'anciens niveaux d'eau. L'action mécanique des eaux y est toujours moins apparente que dans les galeries des dolines du polje de Mira-Minde.

La nature et l'état physique des terrains démontrent qu'il n'y a pas de nappe aquifère sous le plateau, mais seulement des cavités irrégulières, allongées, qui constituent un véritable réseau souterrain fonctionnant soit par écoulement direct, soit par siphonnement ou sous pression. La décharge se fait par des *hypochètes* ou siphons renversés qui passent sous le chenal à l'ouest de la dislocation transversale des Olhos-d'Agua et sont coupées par la gorge du Rio d'Amiaes.

Actuellement, il existe deux grandes issues. La première, à la sortie de la gorge, au contact du Dogger et du Tertiaire, est dans le bassin de capta-

tion de la Compagnie des eaux de Lisbonne. L'autre, un peu plus en amont, est dans le Dogger : c'est un véritable puits incliné vers le Nord; elle est séparée du Rio par une muraille. Il y en a plusieurs autres, mais moins importantes.

La gorge du Rio d'Amiaes montre à la partie supérieure une première gorge large et bien ouverte, en V, directement superposée à une seconde, plus étroite et encaissée, en U. Un peu plus bas, pas tout à fait au-dessous, il existe une longue galerie souterraine qui traverse l'îlot de Dogger et se termine en face du puits incliné de la résurgence actuelle; elle est utilisée par le Rio d'Amiaes. Le fond de la gorge en U communique par une large ouverture avec la galerie souterraine et avec deux autres galeries qui s'élèvent lentement vers une grande doline, ou un petit polje situé un peu plus au Sud.

Il semble donc que, primitivement, la résurgence devait être dans cette doline, à une trentaine de mètres au-dessus de la résurgence actuelle, et que ses eaux s'écoulaient vers la gorge supérieure en V, ouverte par l'ancien Rio d'Amiaes, encore alimenté par les réseaux superficiels du plateau.

Le creusement de la gorge en U, qui se fit sous l'influence des eaux de la résurgence, coupa l'hypochète principale, et la résurgence se fixa sur le fond de la gorge.

La forme de la gorge en U favorisa le creusement en aval, et de nouveau l'hypochète fut coupée au-dessus du puits incliné.

Les eaux du Rio s'engouffrèrent dans le tronçon abandonné de l'hypochète, et, aidées par les crues du réseau souterrain, s'ouvrirent lentement un passage vers l'amont, qui fut régularisé dans la suite.

La galerie souterraine présente, en effet, deux lits. A l'amont, ils sont superposés; l'inférieur est très encaissé et débute par une chute de 3^m. A l'aval, le lit supérieur décrit une courbe et se termine par une chute de 3^m, en face du puits incliné.

Ces faits prouvent donc que la résurgence de l'Alviella subit une série de déplacements, qu'elle s'enfonce progressivement sous l'influence du creusement de la gorge de Rio d'Amiaes et qu'elle tend, selon la règle admise, à supprimer ses hypochètes.

CHIRURGIE. — *Enfoncement de l'occipital gauche (par éclat d'obus). Abcès du cerveau et encéphalocèle récidivante; ablation chirurgicale (amputation) ou destruction d'un tiers de l'hémisphère cérébral gauche; guérison sans troubles nerveux consécutifs appréciables.* Note (1) de M. A. **Guépin.**

Rouss..., Louis, 22 ans, soldat au 170e d'infanterie, 1er bataillon, 2e compagnie, blessé le 12 janvier 1915 à Crouy (près Soissons), atteint dans la région occipitale par un éclat d'obus, est apporté à l'hôpital le 22 janvier, dans le coma, avec une encéphalocèle de plus en plus volumineuse; pas de fièvre; néanmoins le chirurgien admet l'existence d'un abcès du cerveau.

Première opération. — Amputation de l'encéphalocèle de la grosseur d'une noix; extraction de trois esquilles osseuses au centre d'un abcès (ventriculaire?) situées à une profondeur de 6^{cm} à 8^{cm}; lavage et drainage de la cavité de l'abcès.

Deuxième opération. — Le 25 février, rechute depuis quelques jours; l'encéphalocèle reparaît volumineuse; il y a de nouveaux signes d'abcès cérébral, cette fois avec fièvre: même opération; dans l'encéphalocèle amputée, on reconnaît la corne postérieure du ventricule latéral; son volume est à peu près égal à celui de la moitié du poing d'un adulte. Sur une artère qui saigne dans la profondeur (striée?), pince à demeure pendant 48 heures; un abcès siégeait au-dessus du cervelet : ouverture et drainage.

Suites parfaites; Rouss... se rétablit peu à peu, éliminant chaque jour de gros débris de substance nerveuse, si bien qu'il paraît avoir perdu, tant du fait de ses deux opérations que de la destruction prolongée pendant plusieurs mois de ses encéphalocèles, environ le tiers postérieur de son hémisphère cérébral gauche.

Le 22 mars, il était convalescent quand il fut pour la première fois parlé de son cas à l'Académie des Sciences (2) (M. le professeur Laveran). Actuellement, Rouss... paraît guéri, depuis longtemps sans aucun trouble notable, moteur sensitif ou sensoriel; peu à peu, il a pu se lever, marcher, retrouver la mémoire des mots et des faits, lire (non sans peine, car il n'est pas instruit), écrire assez correctement.

Il est si bien guéri, semble-t-il, qu'il n'a pu être réformé et qu'il séjourne

(1) Séance du 29 novembre 1915.

(2) *Comptes rendus*, t. 160, 1915, p. 400.

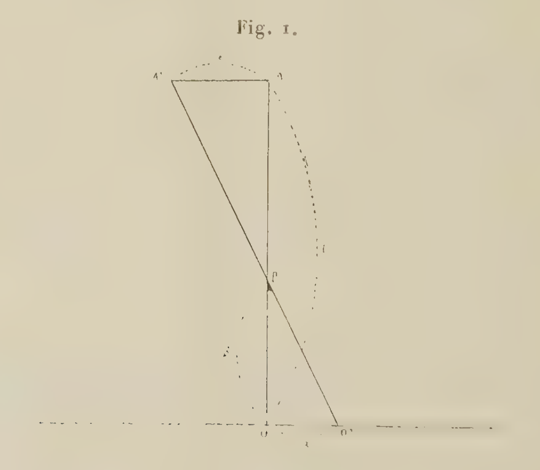
dans un dépôt de convalescents de Neuilly; il est même question soit de le maintenir dans le service armé, soit de le verser dans l'auxiliaire, ce qui suffit à prouver qu'il n'a aucune infirmité constatée malgré l'énorme brèche dans ses centres nerveux.

CHIRURGIE. — *Méthode radioscopique de localisation des projectiles.* Note [1] de MM. **R. Desplats** et **R. Paucot**, présentée par M. Dastre.

But poursuivi. — Nous avons recherché, non une grande précision en vue d'extractions délicates, mais la rapidité, la suppression totale de l'outillage ainsi que des calculs ou constructions géométriques pour chaque cas, de façon que, si rudimentaire que soit l'installation, si nombreux que soient les examens (comme cela peut se produire dans les formations de l'avant), on puisse compléter, d'une façon extemporanée, le diagnostic de présence d'un projectile par l'évaluation de la profondeur à laquelle il se trouve.

Principe. — Pour parvenir à notre but nous avons cherché à nous rapprocher des conditions les plus simples dans lesquelles s'effectue la mesure d'une longueur, à savoir l'application de cette longueur sur une règle gra-

Fig. 1.



duée. Il est impossible d'utiliser ce procédé direct pour mesurer la distance d'un projectile P à la peau ou à l'écran. Il est classique d'employer le déplacement OO′ de l'image (*fig.* 1) lorsqu'on déplace l'ampoule de la posi-

---

(1) Séance du 29 novembre 1915.

tion A, correspondante au rayon normal, en A′ et d'en déduire par divers procédés (calculs, constructions géométriques, appareils appropriés) la distance OP, ce qui revient toujours à établir entre $AA' = e$, $AO = d$, $OP = \beta$, $OO' = \alpha$, la relation

$$\frac{\alpha}{e} = \frac{\beta}{d - \beta} \tag{1}$$

et à la résoudre par rapport à l'inconnue β.

Mais puisque OO′ est lié à OP par une relation univoque et linéaire, cette distance-ci est représentée par celle-là sans ambiguïté; imaginons alors que suivant OP on dispose cette règle graduée qui permettrait la mesure directe; elle serait projetée sur l'écran et nous y pourrions lire directement à quel endroit de la graduation appliquée suivant OP se trouve le point P, ce qui constitue la lecture de la distance OP. Pratiquement un tel dispositif n'est pas réalisable, mais il est facile de calculer les dimensions de la projection sur l'écran d'intervalles égaux (1^{cm} par exemple) disposés suivant OP en résolvant par rapport à α l'équation (1)

$$\alpha = e \frac{\beta}{d - \beta}.$$

Nous sommes maîtres du facteur e; mais il serait incommode de maintenir fixe la distance d anticathode-écran et il faudra faire le calcul pour une série de valeurs de d. En pratique on fera $e = 10^{cm}$ et l'on donnera à β les valeurs 1, 2, 3, ..., 20^{cm} et à d des valeurs espacées de 5^{cm} en 5^{cm} entre 20 et 70^{cm}, limites extrêmes pratiquement utilisées.

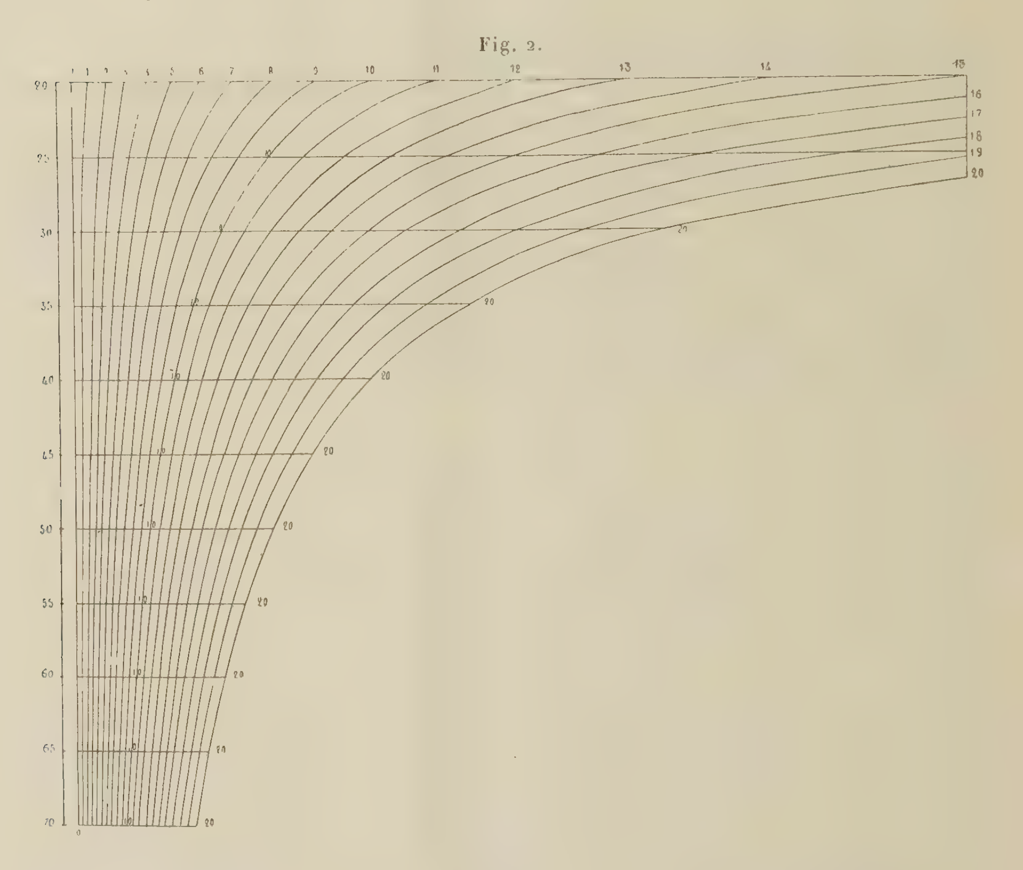
Pour représenter l'ensemble des résultats, c'est-à-dire les diverses règles graduées correspondantes aux diverses valeurs de d, on portera en ordonnées les valeurs de d (à une échelle arbitraire) et pour chaque ordonnée en abscisses les valeurs de α (en vraie grandeur); la formule montre que tous les points correspondants à une même valeur de β seront sur une même branche d'hyperbole que l'on tracera, *ce qui donnera graphiquement les valeurs de α pour les distances d non calculées*.

Pour utiliser le graphique obtenu (*fig.* 2) on portera la distance OO′ sur la ligne parallèle à l'axe des abscisses située à la hauteur correspondante à la valeur de d; les intersections de cette droite avec les hyperboles représentant les divisions en centimètres d'une règle placée suivant OP.

Procédé opératoire. — On place le blessé de façon que le projectile se trouve le plus près possible de l'écran; on amène l'ampoule dans la position correspondante au

rayon normal et l'on en marque le pied sur l'écran avec un crayon gras, puis on colle sur la peau un leucoplaste opaque de façon que son ombre se projette au même point, ce qui marque sur la peau la sortie du rayon normal. On déplace l'ampoule de 10^{cm} (il est facile d'établir une butée à distance voulue pour ne pas avoir à rétablir la lumière); l'image du leucoplaste s'éloigne, celle du projectile un peu plus; on marque ces deux nouveaux points sur le verre de l'écran, puis le blessé se retire. Faisant alors la

Fig. 2.



lumière on reporte les trois points sur une bande de papier que l'on applique sur le graphique parallèlement à l'axe des abscisses, à l'endroit de l'ordonnée qui correspond à la distance d et en maintenant sur l'axe des ordonnées le point qui marque le pied du rayon normal; on regarde où se trouvent les deux autres points et il suffit alors de compter le nombre des intervalles qui les séparent pour avoir immédiatement en centimètres, par une simple lecture, la profondeur du projectile en dessous du point marqué sur la peau. *Aucun appareil spécial ne nous est donc nécessaire.*

Remarque. — Si, exceptionnellement, on ne pouvait déplacer l'ampoule de 10^{cm}, un petit calcul serait nécessaire; α étant proportionnel à e, si le déplacement de l'ampoule est de n centimètres, il faudrait mesurer en centi-

mètres et millimètres les longueurs portées sur la bande de papier et les multiplier par le facteur $\frac{10}{n}$ avant de les reporter sur le graphique.

ZOOLOGIE. — *Sur de nouvelles recherches concernant la migration de montée des Saumons.* Note de M. **Louis Roule**, présentée par M. Edmond Perrier.

J'ai signalé précédemment la liaison établie entre la migration de montée des Saumons et les qualités diverses du milieu aquatique fluvial dans lequel ces poissons pénètrent en quittant la mer. A mon avis, la direction de cette migration n'est pas indéterminée; elle se règle selon la proportion de l'oxygène dissous dans les eaux courantes, car la montée n'a lieu que dans les fleuves où cette proportion, relativement forte, approche de la limite de saturation, ou même dépasse cette limite par un phénomène de sursaturation que plusieurs observateurs avaient déjà noté en des études d'autre sorte.

Les précédentes recherches auxquelles je fais allusion, et dont j'ai fait part à l'Académie (séance du 11 mai 1914), avaient été effectuées au printemps, saison de la montée des individus en élaboration génitale peu avancée. Il était nécessaire de les compléter par des recherches faites en automne, époque à laquelle les individus qui remontent ont subi en mer la majeure part de cette élaboration sexuelle. Il convenait aussi d'examiner, au point de vue de l'oxygénation, les circonstances variables de la montée elle-même : la traversée des estuaires où l'eau de la mer se mélange à celle du fleuve, ainsi que la modification produite par les crues automnales, au cours desquelles la migration se montre plus abondante qu'en d'autres temps. J'ai choisi, pour ces études, un fleuve côtier de Bretagne, l'Aven, habituellement fréquenté par les Saumons, et qui m'offrait, par la brièveté de son profil en long, par sa privation d'affluents nombreux et importants, par la rareté des causes de pollution, enfin par la régularité de son estuaire, des avantages que je n'aurais pas rencontrés ailleurs.

I. *Estuaire.* — L'eau douce du fleuve s'étale sur l'eau salée encore présente, avant de se mélanger à elle. L'eau de l'estuaire présente donc, par ordre de densité croissante, une stratification de couches dont la salinité augmente de haut en bas, sur une section verticale. Comme l'eau douce de venue nouvelle est plus riche en oxygène que celle de l'estuaire et que celle de la mer, la proportion de l'oxygène dissous dans ces couches varie comme celle de la salinité, mais en sens inverse. Ainsi, dans l'anse de

Kerveguelen, à 1^{km} en aval de la ville de Pont-Aven, à mi-marée descendante, sur une profondeur d'eau de $3^{m},50$, l'eau salée du fond contenait en dissolution par litre $5^{cm^3},14$ d'oxygène, l'eau saumâtre moyenne (à 1^{m} de profondeur) $6^{cm^3},48$, et l'eau douce superficielle $7^{cm^3},27$.

Les couches superposées de salinité et d'oxygénation inverses s'étirent en s'amincissant à marée descendante, et se resserrent en s'épaississant à marée montante, tout en se mélangeant peu à peu. Dans l'ensemble, les couches superficielles de salinité minima et d'oxygénation maxima deviennent de plus en plus épaisses en s'éloignant de la mer et se rapprochant de la zone fluviale; en outre, et dans le même sens, elles perdent en salinité et gagnent en oxygène, à cause de leur mélange progressif avec l'eau douce. Dans le seul intervalle de temps nécessaire pour se rendre d'un point à l'autre, l'eau superficielle de l'estuaire accusait, par mi-marée montante, à la hauteur de Rosbras, non loin de l'embouchure et de la mer, $4^{cm^3},92$ d'oxygène par litre et, à la hauteur de Kerveguelen, non loin du début du domaine fluvial, $6^{cm^3},26$.

II. *Rivière ou région fluviale.* — En dehors des périodes de crue, l'eau de l'Aven, pendant la migration des saumons de printemps, se tient habituellement, comme oxygénation, en raison du courant rapide et de l'absence de causes permanentes et importantes de pollution (puisque la ville de Pont-Aven, qui seule peut les offrir, est bâtie vers la zone inférieure du bassin fluvial), sur la limite de saturation ou au delà de cette limite. Au début des périodes de crue, lorsque les premières eaux surabondantes envahissent le lit de la rivière après avoir parcouru les prairies riveraines et les collines environnantes, elles entraînent avec elles des matières humiques, qui diminuent par leur réduction le taux de l'oxygénation. A 1^{km} en amont de Pont-Aven, de telles eaux m'ont offert, par litre, une proportion d'oxygène variant de $6^{cm^3},91$ à 7^{cm^3}, inférieure de 2^{cm^3} en moyenne à celle de la rivière à l'étiage.

Mais si la crue persiste, les matières humiques entraînées deviennent moins nombreuses, l'eau se rend bientôt moins jaunâtre, plus transparente, et l'oxygénation remonte pour se rapprocher de la limite de saturation. La rivière envoie alors dans son estuaire des eaux abondantes et fortement oxygénées. Pendant une crue qui a duré plusieurs jours, et dès le lendemain de la période du début, le taux de l'oxygénation, après être remonté, s'est arrêté avec constance autour de 8^{cm^3} par litre, pour une température comprise entre $6^{o},4$ et $6^{o},8$ selon les heures de la journée.

Enfin, le taux d'oxygénation le plus élevé, pendant cette période de crue, a été donné par les localités les plus hautes de la partie du bassin fréquentée par les Saumons, localités où se trouvent la plupart des frayères de ces poissons. Ce taux s'est élevé à $8^{cm^3},50$ pour une température de $6^{o},8$.

Ainsi les résultats précédemment obtenus sur la migration des Saumons de printemps dans les rivières à l'étiage ne diffèrent point, quant à l'oxygénation, de ceux que procure l'étude de la migration des grands individus reproducteurs d'automne dans les rivières en crue. La direction de la migration va avec constance d'un milieu moins oxygéné vers un milieu plus riche en oxygène dissous, le maximum d'oxygénation étant offert par

les localités où le Saumon s'arrête pour établir ses frayères et pour pondre. Le Saumon, en remontant de la base de l'estuaire vers son sommet et des couches profondes vers les couches superficielles, puis, après avoir pénétré en rivière, en parcourant celle-ci pour parvenir sur ses frayères, se dirige avec continuité (selon le courant à marée montante dans l'estuaire, à contre-courant à marée descendante dans l'estuaire et en eau douce dans le fleuve) vers un milieu mieux pourvu en oxygène et plus apte à entretenir une respiration active.

Les conclusions pratiques dont il est désormais nécessaire d'envisager la portée sont qu'il conviendra, dans les travaux du repeuplement de nos cours d'eau en Saumons, de ne s'adresser qu'aux rivières pourvues d'une oxygénation suffisante, et de négliger les autres, où ces tentatives seraient vouées d'avance à un échec.

ZOOLOGIE. — *Sur la structure d'un Copépode parasite* (Xenocœloma brumpti, *n. g.*, *n. sp.*) *et ses rapports avec son hôte* (Polycirrus arenivorus *Caull.*). Note de MM. **M. Caullery** et **F. Mesnil**, présentée par M. Bouvier.

M. E. Brumpt a fait connaître (*Comptes rendus*, t. 124, 1897, p. 1464-1467), sous le nom de *Saccopsis alleni*, un Copépode parasite de *Polycirrus aurantiacus* Gr., trouvé par lui à Plymouth, qui se présente comme un simple sac appendu latéralement à l'Annélide, sans traces d'appendices ou de métamérisation, sans bouche ni anus, et si intimement soudé au *Polycirrus* qu'il est impossible de séparer les épidermes.

Nous avons rencontré, cet été, à l'anse Saint-Martin (près le cap de la Hague), sur un autre *Polycirrus*, *P. arenivorus* Caullery (1), habitant le sable fin qui découvre aux grandes marées, une espèce très voisine de *Saccopsis alleni*, appartenant certainement au même genre, mais nous paraissant distincte. Nous avons précisé et complété les faits signalés par Brumpt; nous n'envisagerons ici que les points offrant un intérêt général.

Les *rapports du parasite avec son hôte* sont beaucoup plus intimes et plus surprenants que ce qui résultait de la description de Brumpt. L'épithélium qui recouvre le Crustacé et dont Brumpt avait noté la parfaite continuité avec celui de l'Annélide, ne peut être attribué qu'à cette dernière.

(1) Voir *Bull. Soc. Zool. France*, t. 40, 1915.

C'est un épithélium à cellules petites, serrées, élevées, sans revêtement chitineux extérieur, qui a tous les caractères de l'ectoderme du *Polycirrus* et diffère complètement de celui des Copépodes parasites, tel que nous l'avons observé chez *Staurosoma* (parasite des Actinies) et que divers auteurs l'ont vu chez d'autres espèces (Claus : *Lernaeocera ;* Heider : *Lernanthropus ;* Giesbrecht : *Notopterophorus ;* List : *Gastrodelphis*). On retrouve du reste, sous l'ectoderme annélidien, la trace du tégument du Crustacé ; mais la cuticule chitineuse est extrêmement mince et sa matrice cellulaire a des cellules très aplaties et espacées. La paroi propre du Copépode est donc devenue rudimentaire ; elle est physiologiquement remplacée par celle de l'hôte. Malgré l'apparence, il s'agit ici d'un parasite interne.

Dans l'axe du Crustacé, poussant des ramifications entre les organes dont elle épouse les contours, se trouve une cavité tapissée par un bel endothélium et paraissant être un cœlome. Cette cavité communique avec le cœlome de l'Annélide ; sa paroi est en continuité avec la somatopleure de celle-ci et elle en a exactement la constitution cytologique. *La cavité qui pénètre ainsi dans toutes les parties du Crustacé n'est autre chose qu'une hernie du cœlome de l'Annélide.* Il est bien exact et il n'est dès lors pas étonnant que, comme l'a décrit Brumpt, le tube digestif du *Polycirrus* fasse plus ou moins saillie, sous forme d'anse, dans la partie supérieure du Copépode ; toutefois ce n'est pas constant.

Le Crustacé proprement dit a perdu tout vestige de sa morphologie extérieure primitive. Il est réduit aux tissus compris entre l'ectoderme annélidien à l'extérieur et l'endothélium cœlomique également annélidien, à l'intérieur. Il est littéralement *embouti* entre ces deux parois de son hôte. Nous ne connaissons aucun cas comparable.

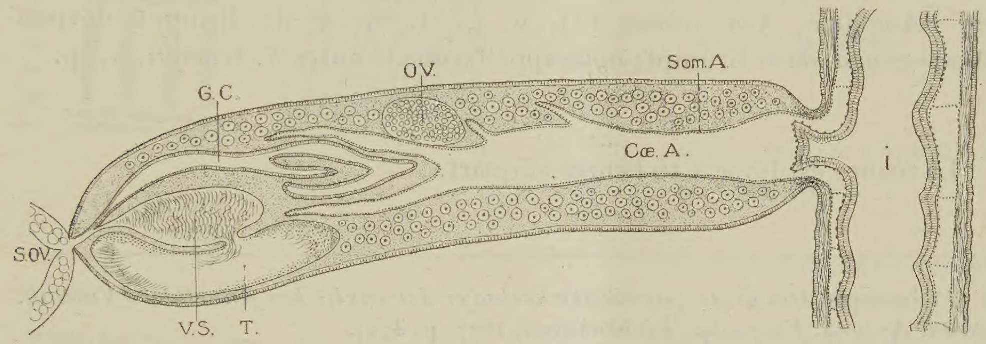
Les caractères cytologiques des tissus, leur comparaison avec ceux des autres Copépodes parasites confirment à l'évidence les conclusions précédentes. Il est très facile de délimiter ce qui appartient au parasite et à l'hôte. Les noyaux ont des aspects distincts. Le tissu musculaire, strié chez le Copépode, lisse chez l'Annélide, est particulièrement reconnaissable.

L'anatomie du Copépode est profondément modifiée par les conditions ci-dessus. Il n'y a plus de trace de tube digestif ; la nutrition se fait évidemment par osmose, aux dépens du liquide cœlomique de l'Annélide et des substances assimilables qui y sont en solution. Nous n'avons pas pu repérer les vestiges du système nerveux.

La masse du parasite est formée par les glandes génitales, plongées dans un tissu conjonctif adipeux bien connu chez les Copépodes parasites. Les

organes femelles ont une structure et une disposition assez normales et qui ont servi de base pour l'orientation de l'animal. Il y a deux ovaires symétriques (dorsaux), d'où se détachent sans cesse des ovules qui mûrissent en cordons s'étendant sur les deux tiers supérieurs de l'animal. Les glandes cémentaires (*Kittdrüsen* des auteurs allemands, canaux translucides de Levinsen, oviductes de Brumpt) sont bien développées et débouchent inférieurement, au voisinage des deux conduits amenant les spermatozoïdes de la vésicule séminale.

Le tiers inférieur du Copépode (auquel pendent deux longs cordons ovigères) est blanc et translucide. Il est occupé, dans sa partie axiale, par une



ABRÉVIATIONS. — *i.*, intestin de l'Annélide; *Cœ. A.*, diverticule du cœlome de l'Annélide, tapissé par la somatopleure (*Som. A.*); *OV.*, ovaire; *G. C.*, conduit des glandes cémentaires; *T.*, testicule; *V. S.*, vésicule séminale; *S. OV.*, sacs ovigères.

volumineuse vésicule séminale remplie de spermatozoïdes extrêmement longs; cette vésicule est coiffée ventralement par une paire de grands sacs, qui communiquent entre eux sur la ligne médiane, à la partie supérieure et aussi de chaque côté avec la vésicule séminale. Ces organes ont une paroi formée de belles cellules à grands noyaux très chromatiques, se multipliant activement et finissant par s'allonger démesurément. Dans la lumière, on trouve des spermatozoïdes qui sont évidemment la forme ultime des cellules allongées. Les sacs en question sont donc des testicules, où la spermatogénèse est à peu près terminée et a dû s'effectuer pendant une phase antérieure de la vie de l'animal, phase que nous n'avons pu observer jusqu'ici. Il résulte de là que ce Copépode est *hermaphrodite*, cas unique dans cet ordre de Crustacés et résultat évident du parasitisme tel que nous venons de le décrire.

On voit donc l'intérêt que présente ce Copépode pour l'étude du groupe et aussi pour celle du parasitisme en général. L'examen des stades jeunes

montrerait comment se réalisent les dispositions paradoxales précédentes. Nous nous proposons de rechercher ces stades.

Au point de vue systématique, Brumpt a rangé ce type dans le genre *Saccopsis* établi par Levinsen ([1]) pour un parasite du genre *Terebellides*.

Mais les figures et le texte de Levinsen indiquent que *Saccopsis* a un appareil de fixation à son hôte, en forme de bouton (*antice bullâ pectinatâ margine reflexo affixum*), qui manque complètement ici. Si, comme il n'y a pas lieu d'en douter, cette disposition est bien exacte, le parasite vu par Levinsen correspond à une étape nettement moins avancée de déformation et nous considérons que l'espèce de Brumpt et la nôtre doivent constituer un genre distinct. Nous le nommerons, en raison des rapports décrits avec le cœlome de l'Annélide, *Xenocœloma* ([2]), n. g. L'espèce de Brumpt devient *Xenocœloma alleni* Brumpt; nous appellerons la nôtre *X. brumpti*, n. sp.

La séance est levée à 16 heures et quart.

G. D.

([1]) Levinsen, *Om nogle parasitiske krebsdyr der snylte hos Annelider* (*Vidensk. medd. Naturh. Foreneng. Kjobenhaven*, 1877, p. 374).

([2]) ξένος, étranger; κοίλωμα, cavité.